

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-188846

(43)Date of publication of application : 04.07.2000

(51)Int.Cl.

H02K 7/06
F16H 25/20
F16H 25/24

(21)Application number : 10-365276

(71)Applicant : CKD CORP

(22)Date of filing : 22.12.1998

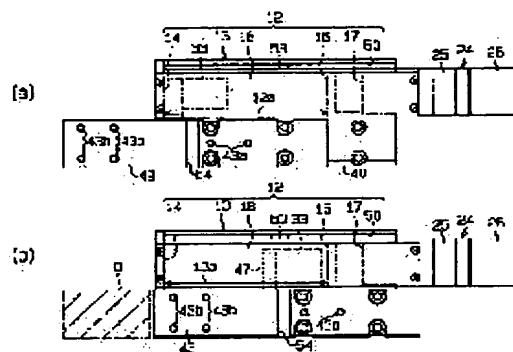
(72)Inventor : SAKA YUKINORI
ITO SHIN

(54) MOTOR-DRIVEN ACTUATOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce a dead space in the moving direction of a table and, in addition, to reduce the load applied to a motor, by providing a moving member adjacently to an opening provided in the outer peripheral section of the actuator body, and linearly moving the moving member through a feed screw mechanism and the opening.

SOLUTION: An opening 12a is formed in the right side face of the actuator body 12, and a feed nut section 33 and a slide table 43 are connected to each other through the opening 12a. In order to carry a work, a mounting plate and a connecting piece 47 provided in the actuator body 12 are also moved in addition to the table 43, but, since they have small sizes and light weights except the table 43, the combined load of the work and table 43 can be regarded as a carried load. Therefore, the dead space D in front of the actuator body 12 can be reduced and, at the same time, the load applied to a motor can be reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-188846

(P2000-188846A)

(43) 公開日 平成12年7月4日(2000.7.4)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 2 K 7/06		H 0 2 K 7/06	A 5 H 6 0 7
F 1 6 H 25/20		F 1 6 H 25/20	B
			Z
25/24		25/24	G

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-365276

(22) 出願日 平成10年12月22日(1998.12.22)

(71) 出願人 000106760

シーケーディ株式会社

愛知県小牧市広時二丁目250番地

(72) 発明者 坂 幸憲

愛知県小牧市大字北外山字早崎3005番地

シーケーディ 株式会社内

(72) 発明者 伊藤 慎

愛知県小牧市大字北外山字早崎3005番地

シーケーディ 株式会社内

(74) 代理人 100068755

弁理士 恩田 博宣

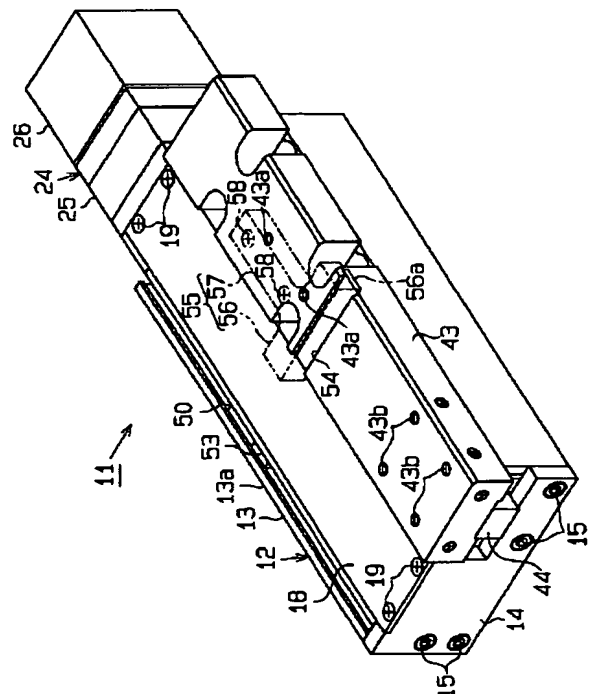
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動アクチュエータ

(57) 【要約】

【課題】 テーブル移動方向のデッドスペースを小さくするとともに、ワークの搬送荷重等を大きく設定すること。

【解決手段】 アクチュエータ本体12内には、送りねじ部27と、その送りねじ部27に螺合する送りナット部33が設けられている。そして、モータ42の駆動により送りねじ部27が回転すると、送りナット部33が直線的に移動して、スライドテーブル43は直線的に往復動する。このような、電動アクチュエータ11において、アクチュエータ本体12の右側面には開口部12aが形成されている。そして、この開口部12aを介して送りナット部33とスライドテーブル43とが機械的に連結されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アクチュエータ本体に設けたモータの回転運動を、内部に収容した送りねじ機構により直線運動に変換し、前記アクチュエータ本体の外周部には開口部を設け、外周部に隣接して移動体を設け、前記送りねじ機構と前記開口部を介して連結された前記移動体が前記モータの回転時に直線的に移動することを特徴とする電動アクチュエータ。

【請求項 2】 前記送りねじ機構は、第 1 ねじ部材と、その第 1 ねじ部材に係合する第 2 ねじ部材とで構成され、前記アクチュエータ本体の外周部の開口部を介して前記第 2 ねじ部材を前記移動体と連結し、前記移動体に同移動体をガイドするガイド機構を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の電動アクチュエータ。

【請求項 3】 前記アクチュエータ本体の外周部に隣接して設けられた前記移動体は前記外周部における特定の面に対して平行なワーク接触面を有し、そのワーク接触面と前記特定の面とがほぼ一致する位置に配置され、前記移動体が前記アクチュエータ本体の端部より前方に突出して移動することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電動アクチュエータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、電動アクチュエータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、回転運動を直線運動に変換する電動アクチュエータ（電動シリンダ）としては例えば、特開平 8-280154 号公報に示されるものが知られている。この電動アクチュエータの大枠を構成するアクチュエータ本体には、モータが取り付けられている。モータの出力軸はアクチュエータ本体内に配置されている。アクチュエータ本体には、モータの出力軸に駆動連結された送りねじ部が収容されている。送りねじ部にはその軸線方向に沿って移動可能な送りナット部が螺合されている。送りナット部には筒状部材が一体的に取り付けられている。この筒状部材は、アクチュエータ本体の端面に形成された開口部を介して、同アクチュエータ本体の外周部に突出可能となっている。

【0003】前記アクチュエータ本体の上面には、ガイド機構を介してスライドテーブルが移動可能に設けられている。スライドテーブルの先端は前記筒状部材の先端に支持体を介して連結されている。このスライドテーブルはガイド機構によりガイドされながら前記筒状部材と並行して移動するようになっている。そして、スライドテーブルに被搬送物であるワークが載置された状態でモータが回転されると、送りねじ部が回転され、その回転運動が送りナットの直線運動に変換される。これにより、筒状部材及び支持体と共にスライドテーブルが移動し、所定の位置にワークが搬送される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、従来の電動アクチュエータにおいては、ワークを搬送させるために、スライドテーブルを移動させるだけではなく、筒状部材や支持体も移動させなければならない。従って、アクチュエータ本体の外周部において多くの部品の移動を許容する広いスペースを確保しておかなければならない。よって、テーブル移動方向のデッドスペースが大きいという問題があった。

10 【0005】又、ワーク及びスライダのみならず、重量の重い筒状部材及び支持体も搬送荷重に加わっており、この搬送荷重がモータの負荷になる。このため、モータの駆動力が限られている関係上、ワークの許容搬送荷重を制限しなければならないという問題があった。

【0006】この発明は、前記問題点を解決するためになされたものであり、第 1 の目的は、テーブル移動方向におけるデッドスペースを小さくすることが可能な電動アクチュエータを提供することにある。又、第 2 の目的は、モータにかかる負荷を軽減することにより、ワークの搬送荷重等を大きく設定することが可能な電動アクチュエータを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項 1 に記載の発明は、アクチュエータ本体に設けたモータの回転運動を、内部に収容した送りねじ機構により直線運動に変換し、前記アクチュエータ本体の外周部には開口部を設け、外周部に隣接して移動体を設け、前記送りねじ機構と前記開口部を介して連結された前記移動体が前記モータの回転時に直線的に移動することを要旨とするものである。

30 【0008】この構成によれば、モータの回転運動が送りねじ機構により直線運動に変換される。そして、送りねじ機構に連結されている移動体が移動する。ここで、移動体と送りねじ機構との連結は、重量の重い筒状部材や支持体等の部材を介して連結されていない。そのため、前記部材に相当する分の重量の軽減が可能になるので、モータにかかる負荷を軽減することが可能となる。又、アクチュエータ本体の外周部に設けた開口部を介して、送りねじ機構と移動体とが連結されているので、送りねじ機構と移動体とを連結するための多くの部材を設ける必要がない。

40 【0009】請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の電動アクチュエータにおいて、前記送りねじ機構は、第 1 ねじ部材と、その第 1 ねじ部材に係合する第 2 ねじ部材とで構成され、前記アクチュエータ本体の外周部の開口部を介して前記第 2 ねじ部材を前記移動体と連結し、前記移動体に同移動体をガイドするガイド機構を設けたことを要旨とするものである。

50 【0010】この構成によれば、移動体にガイド機構を設けたことから移動体が精度よくガイドされつつ直進するとともに、移動体と連結した第 2 ねじ部材は回り止め

が図られる。

【0011】請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の電動アクチュエータにおいて、前記アクチュエータ本体の外周部に隣接して設けられた前記移動体は前記外周部における特定の面に対して平行なワーク接触面を有し、そのワーク接触面と前記特定の面とがほぼ一致する位置に配置され、前記移動体が前記アクチュエータ本体の端部より前方に突出して移動することを要旨とするものである。

【0012】この構成によれば、移動体はアクチュエータ本体の外周部における特定の面に対して平行なワーク接触面を有し、そのワーク接触面と前記特定の面とがほぼ一致する位置に配置されていることから、電動アクチュエータ全体の薄型化を図れる。移動体がアクチュエータ本体の端部より前方に突出して移動することから、移動体突出する部分に他の電動アクチュエータの移動体突出するような装置に使用しても、移動体同士が接触するという問題を解決できる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、この発明を具体化した一実施形態を図面に基づいて説明する。図1～図4に示すように、電動アクチュエータ11はワークを搬送する搬送装置として使用されるものである。この電動アクチュエータ11にはその大枠を構成するアクチュエータ本体12が備えられている。

【0014】図1、図4に示すように、アクチュエータ本体12は基部13を備えており、この基部13は、平板状をなす底部13bと、その底部13bの左縁部から立設された側壁13aとから構成されている。底部13bと側壁13aとのなす角度は直角となっている。基部13の前端面には前面カバー14がねじ15により取り付けられている。基部13の底部13b上には、その中央部から後端にかけて支持部16が設けられている。この支持部16には、筒状部材17が挿嵌されている。前面カバー14の上端面及び筒状部材17の上端面には、上面カバー18がねじ19により取り付けられている。

【0015】従って、この実施形態においては、図1(a)、(b)に示すように、前記基部13、前面カバー14、支持部16、筒状部材17及び上面カバー18により、外周部の一部に開口を有するアクチュエータ本体12が構成されている。即ち、アクチュエータ本体12の右側面の一部に開口部12aが形成され、後端面にモータ取付部12bが形成されている。かかる開口部12aはアクチュエータ本体12の中央部付近から前端部にかけて形成されている。詳述すれば、図1(a)、

(b)に示すように、開口部12aはアクチュエータ本体12の右側面において前面カバー14と支持部16との間に形成されている。

【0016】図3に示すように、アクチュエータ本体12のモータ取付口12bには、モータ24の一部が挿入

固定されている。モータ24によりアクチュエータ本体12のモータ取付口12bは閉塞されている。モータ24を構成しているモータ部25の出力軸25aは、前記筒状部材17内に突出している。モータ部25の軸非突出面側には、モータ部25の回転量を検出するためのエンコーダ26が固定されている。なお、モータ部25及びエンコーダ26の外形形状は、ともに矩形状と等しくなっている。

【0017】アクチュエータ本体12内には、送りねじ機構を構成する第1ねじ部材としての送りねじ部27が収容されている。送りねじ部27の外周面のほぼ全域にはねじ溝が形成されている。送りねじ部27の形成材料としては、ステンレス等のような硬質の金属が使用されている。前記支持部16に設けた軸受29により、送りねじ部27は回転可能に支持されている。送りねじ部27は支持部16に形成された透孔16bに遊挿されている。送りねじ部27の前端部は前面カバー14に近接して配置され、後端部は前記筒状部材17内に突出されている。

【0018】そして、送りねじ部27の後端部と前記モータ部25の出力軸25aの先端部とは、連結手段としてのカップリング28を介して一体回転可能に連結されている。このとき、出力軸25aの中心軸線と送りねじ部27の中心軸線とは同一線上に配置された状態となる。連結された状態における送りねじ部27は、アクチュエータ本体12の長手方向に沿って延びた状態となる。

【0019】アクチュエータ本体12内には、第2ねじ部材としての送りナット部33が収容されている。送りナット部33は、前記送りねじ部27とともに送りねじ機構を構成する筒状の部材である。送りナット部33の外周面には、取付板33aが突設されている。取付板33aの上部には、送りナット部33の位置を検出するために用いられる磁石（具体的には永久磁石）36が設けられている。このような送りねじ機構は、回転運動を直線運動に機械的に変換する役割を果たすものである。そして、送りねじ部27は送りナット部33に螺合されている。

【0020】前面カバー14の後面及び支持部16の前には、緩衝部材としてのクッション材34、35が装着されている。クッション材34、35は、送りねじ部27の軸線上において対向して配置されている。前方のクッションゴム34は、送りナット部33の前端側のストロークエンドにおいて同送りナット部33の前端面と当接可能になっている。又、後方のクッションゴム35は、送りナット部33の後端側のストロークエンドにおいて同送りナット部33の後端面と当接可能になっている。そして、各クッションゴム34、35に送りナット部33が当接することにより、異常動作状態に陥ったときに、送りナット部33のストップとして機能させると

(4)

5

ともに衝撃を緩和するものである。

【0021】図3、図4に示すように、前記基部13の底部13bの右端面には、アングル状の支持部材40が一体的に形成されている。支持部材40の上面にはリニアガイド機構46の構成部材であるガイドブロック41がボルト42により固定されている。ガイドブロック41は断面矩形状の係合溝41aをその上面に有する部材である。かかる係合溝41aは、アクチュエータ本体22の長手方向に沿って延びるように形成されている。

【0022】ガイドブロック25の上方には、移動体である矩形平板状のスライドテーブル43が移動可能に配設されている。このスライドテーブル43は、送りねじ部27の軸線方向に沿って平行に延びている。スライドテーブル43の上面はワークが載置される面（ワーク接触面）となっている。スライドテーブル43の上面は、アクチュエータ本体12の上面（特定の面）、即ち上面カバー18の上面よりも僅かに高くなっているが、ほぼ同じ高さである。スライドテーブル43の形成材料としては、軽量化を図るためにアルミニウム等のような金属が使用される。

【0023】図4に示すように、スライドテーブル43は長尺状のガイドレール44を備えている。同ガイドレール44は、前述のガイドブロック41とともに1つのリニアガイド機構46を構成している。ガイドレール44は断面矩形状であって、スライドテーブル43と同程度の長さを有している。かかるガイドレール44は、スライドテーブル43の下面中央部にボルト45によって固定されている。同ガイドレール44はスライドテーブル43の長手方向に沿って、言い換えると送りねじ部27の軸線方向に沿って平行に延びている。そして、このガイドレール44は、ガイドブロック41の係合溝41aに対して摺動可能に係合されている。

【0024】スライドテーブル43の左側面には、連結部としての連結片47がアクチュエータ本体12側に向けて突設されている。この連結片47は、略長方形形状をなし、スライドテーブル43と一体的に形成されている。連結片47は、その中央部から下部にかけて、スライドテーブル43の下面よりも下側に張り出している。

【0025】連結片47は同アクチュエータ本体12内に収容されている。図4に示すように、連結片47の左側端面には略半円状の切欠き部47aが形成されている。切欠き部47aは送りナット部33の外周一部に係合されている。そして、この係合状態で、連結片47と、前記送りナット部33の取付板33aとは一対のねじ48により連結されている。即ち、スライドテーブル43及び前記送りナット部33は、連結片47、取付板33aを介して連結されている。換言すれば、スライドテーブル43及び前記送りナット部33は、アクチュエータ本体12の側部開口部12a（図1参照）を介して連結されている。

【0026】前記基部13における側壁13aの上端面及び上部外側面には、前記送りナット部33の移動方向に沿って延びるセンサ取付溝50、51が形成されている。センサ取付溝50内には位置検出センサ53が取り付けられている。この位置検出センサ53は、磁気センサ等からなる。位置検出センサ53の取付位置は、送りナット部33の移動方向に沿って変更可能となっている。なお、センサ取付溝50以外にも、電動アクチュエータ11の設置状況に応じて、別のセンサ取付溝51に位置検出センサ53を取り付けることも可能である。

【0027】前記送りナット部33の移動に伴い磁石36が位置検出センサ53と対応する位置に移動すると、磁石36の磁力に反応して位置検出センサ53がオン状態になる。これにより、送りナット部33が最後端位置（原点位置）に達したことが磁氣的にかつ非接触的に検出されるようになっている。なお、送りナット33の最前端位置は前記エンコーダ26により検出されるようになっている。

【0028】図2、図6（b）に示すように、前記スライドテーブル43の上面にはその幅方向に沿って、浅い係止溝54が形成されている。係止溝54は送りナット部33の移動方向と直交する方向に延びている。即ち、係止溝54は前記基部13の側壁13aと直交している。この係止溝54内には、T字状をなす位置決め治具（位置決め部材）55が着脱可能に設けられている。

【0029】図5、図6（a）、（b）に示すように、位置決め治具55は、スライドテーブル43の幅方向に延びる第1ブロック56と、スライドテーブル43の長手方向に延びる第2ブロック57とから構成されている。第2ブロック57は第1ブロック56の側面から突設され、両ブロック56、57は互いに直交している。第1ブロック56の下面には、その幅方向に沿って延びる突部56aが形成されている。この突部56aは前記係止溝54内に嵌合可能になっている。

【0030】第2ブロック57には上下方向に延びる2つのねじ挿通孔57aが形成されている。各ねじ挿通孔57aにはねじ58が挿通され、このねじ58がスライドテーブル43の上面に形成された雌ねじ部43a（図2参照）に螺合されるようになっている。そして、ねじ58を締め付けることにより、位置決め治具55をスライドテーブル43に取り付け可能になっている。

【0031】図2に示すように、スライドテーブル43の前端部上面には、複数の雌ねじ部43bが形成されている。そして、図5に示すように、スライドテーブル43に別の電動アクチュエータ11を載置し、前記雌ねじ部43bに図示しないねじを締め付けることにより、電動アクチュエータ11を上下に積み重ねて組み付けることが可能になっている。

【0032】2つの電動アクチュエータ11を上下に重ね合わせた状態において、上部の電動アクチュエータ1

1における基部13の外側面が、第1ブロック56の前面に当接される。基部13の側壁13aの外側面と第1ブロック56の外側面とが面接触されることにより、上下両電動アクチュエータ11を直交した状態に配置することが可能になる。従って、位置決め治具55により、下部の電動アクチュエータ11に対する上部の電動アクチュエータ11の位置決めが可能となる。

【0033】次に、上記のように構成された電動アクチュエータ11の作用について説明する。モータ24への通電を行う前の初期状態においては、スライドテーブル43は最後端位置、即ち原点位置（図1(a)、図3に示す位置）にあるものとする。この原点位置において、スライドテーブル43の前端面はアクチュエータ本体12の前端面とほぼ一致している。又、スライドテーブル43の上面には図示しないワークが載置されているものとする。

【0034】通電を開始することによりモータ24を正方向に駆動すると、出力軸25a及びそれに連結された送りねじ部27が所定方向に一体的に回転駆動される。送りねじ部27に螺合されている送りナット部33は、前進方向（図3等の左側方向）に直線的に移動を開始する。それに伴って、スライドテーブル43が取付板33a、連結片47を介して前進方向に直線的に移動を開始する。このとき、ガイドレール44はガイドブロック41と係合しながら摺動する。

【0035】又、取付板33a及び連結片47は、その移動時にアクチュエータ本体12の外部に突出することはない。従って、アクチュエータ本体12の前端部から突出するのはスライドテーブル43のみとなる。このため、図1(a)に示すように、アクチュエータ本体12の前方側におけるデッドスペースDは、スライドテーブル43の移動する位置に対応する部分（図1(a)の二点鎖線で示す部分）だけとなる。

【0036】そして、送りナット部33が最前端位置にまで到達すると、モータ24のエンコーダ26により送りナット部33の位置が検出される。この検出に基づいて、モータ24の駆動が停止され、送りナット部33が停止する。それに伴ってスライドテーブル43も停止する。

【0037】次いで、モータ24を逆方向に駆動すると、出力軸25a及びそれに連結された送りねじ部27がこれまでとは反対方向に一体的に回転駆動される。このとき、送りナット部33及びスライドテーブル43が後退方向（図3の右側方向）に直線的に移動を開始する。このときも、ガイドレール27はガイドブロック11と係合しながら摺動する。

【0038】そして、送りナット部33が最後端位置にまで到達すると、位置検出センサ53により送りナット部33の位置が検出される。この検出に基づいて、モータ24の駆動が停止され、送りナット部33が停止す

る。それに伴ってスライドテーブル43も停止する。

【0039】図5(a)、(b)に示すように、電動アクチュエータ11を2台組み合わせると11AをX軸方向に移動動作（左右動作）、11BをZ軸方向に移動動作（上下動作）に使用することも可能である。

【0040】電動アクチュエータ11Bのスライドテーブル43のワーク接触面には、図5に二点鎖線で示すワークを取り付けることが可能で、ワークが取り付けられた状態では、電動アクチュエータ11Aのスライドテーブル43、電動アクチュエータ11Bとワーク荷重が合わせて加わっている。ところで、電動アクチュエータ11Bの厚みを「k」とし、ワークの底面から重心までの距離を「h」とすると、電動アクチュエータ11Bがワーク：W(kg)の荷重より受けるモーメント荷重は $MB=W \times h$ となる。電動アクチュエータ11AがワークW(kg)の荷重より受けるモーメント荷重は、 $MA=W \times (h+k)$ となり、電動アクチュエータ11Bの厚みkが大きくなるとMAが増すことが分かる。電動アクチュエータ11は厚みkが小さく設定されていることから、組み合わせを行うX軸アクチュエータ（電動アクチュエータ11A）のスライドテーブル43にかかるモーメント荷重MAをできるだけ小さくすることが可能となる。

【0041】更に、2つの電動アクチュエータ11を上下に重ね合わせた状態に組み付けるには以下のように行う。即ち、下側のアクチュエータ本体12の係止溝54に、位置決め治具55の突部56aを嵌合する。この状態で、ねじ58により位置決め治具55を下側のアクチュエータ本体12に固定する。次いで、下側の電動アクチュエータ11の上部に別の電動アクチュエータ11を載置する。そして、上側アクチュエータ本体12における基部13の外側面を位置決め治具55の前面、つまり第1ブロック56の前面につき当てる。これにより、上側の電動アクチュエータ11の位置決めがなされ、上下両電動アクチュエータ11は互いに直交する。そして、上側の電動アクチュエータ11を図示しないねじ等により下側の電動アクチュエータ11に固定する。

【0042】2つの電動アクチュエータ11を上下に重ね合わせることに伴い、2方向（2軸）にスライドテーブル43を移動させることが可能になる。図5に示すように、下側のスライドテーブル43を図5に示すX軸方向に移動させることができ、上側のスライドテーブル43を図5に示すY方向に移動させることができる。従って、ワークをZ軸方向に搬送させることができるようになる。

【0043】従って、この実施形態によれば以下のような効果を得ることができる。

(1) アクチュエータ本体12の右側面には開口部12aが形成されている。この開口部12aを介して送りナット部33とスライドテーブル43とが連結されてい

10

20

30

40

50

る。このため、ワークを搬送するために、アクチュエータ本体12の外部に設けられたスライドテーブル43を移動させるだけよい。この結果、アクチュエータ本体12の前方側におけるデッドスペースDを小さくすることができる。

【0044】(2)ワークを搬送するために、スライドテーブル43以外にも、アクチュエータ本体12の内部に設けられた取付板33a及び連結片47を移動させている。つまり、ワーク、スライドテーブル43、取付板33a、連結片47を合わせたものが搬送荷重になる。ここで、取付板33a及び連結片47は、スライドテーブル43と比較して小型かつ軽量であるため、実質的にはワークとスライドテーブル43とを合わせたものが搬送荷重とみなされる。即ち、ワーク以外に搬送しなければならない部品の重量を大幅に軽減することができる。従って、モータ24にかかる負荷を軽減することができ、限られたモータ24の駆動出力の中で、ワークの許容搬送荷重を大きく設定することができる。

【0045】(3)送りナット部33及びスライドテーブル43は、連結片47を介して連結されている。そして、この連結部47はスライドテーブル43と一体的に形成されている。このため、スライドテーブル43に連結片47を組み付ける必要がなく、組み付け作業工数や、組み付けるのに必要な部品数を低減することができる。従って、電動アクチュエータ11の製造コストを低減することができる。それとともに、よりいっそうの軽量化を図ることができるため、ワークの許容搬送荷重をいっそう大きく設定することができる。

【0046】(4)スライドテーブル43の上面(ワーク接触面)は、アクチュエータ本体12の上面(特定の面)に対し平行となっている。アクチュエータ本体12からスライドテーブル43が上方に張り出していないため、電動アクチュエータ11全体の厚みを薄くし、小型化を図ることができる。又、図5(a)、(b)に示すように、電動アクチュエータ11を組み合わせて使用する場合、スライドテーブル43の右側面と、アクチュエータ本体12の右側面とがほぼ一致していると、X軸電動アクチュエータ11Aのワーク荷重によるモーメント荷重をできるだけ小さくすることができ、X軸電動アクチュエータ11Aの小型化が可能である。

【0047】(5)アクチュエータ本体12の上面には係合溝54が形成され、その係合溝54には位置決め治具55が設けられている。そのため、2つの電動アクチュエータ11を上下に積み重ねる場合には、上側のアクチュエータ本体12の基部13を位置決め治具55に面接触させるようにした。従って、上側のアクチュエータ本体12を位置決めピン等で点接触させる場合と異なり、下側の電動アクチュエータ11に対して、上側の電動アクチュエータ11を正確に直交させることができる。

【0048】(6)前記位置決め治具55はアクチュエータ本体12に対しねじ58により着脱可能になっている。アクチュエータ本体12に対し位置決め治具55を使用しない場合には取り外すことができる。従って、電動アクチュエータ11の外観品質を向上することができる。

【0049】なお、この発明の実施形態は以下のように変更してもよい。

・図9、図10に示すように、アクチュエータ本体12の左右両側にリニアガイド機構46を設けた電動アクチュエータ11bとしてもよい。この場合には、基部13の側壁13aは省略されている。そして、基部13の基部13bに支持部材40が一体的に形成されている。この構成によれば、リニアガイド機構46を2つ設けることにより、所定方向に沿ってワークをいっそう正確に搬送することができる。

【0050】・図7、図8に示すように、アクチュエータ本体12の右側に一对のリニアガイド機構46を並設した電動アクチュエータ11aとしてもよい。又、図示しないがアクチュエータ本体12の左側に一对のリニアガイド機構46を並設した電動アクチュエータとしてもよい。この構成によれば、所定方向に沿ってワークをいっそう正確に搬送することができる。それとともに、一对のリニアガイド機構46が両側にある電動アクチュエータ11aに比較して、電動アクチュエータ11bの幅を狭くすることができる。

【0051】・リニアガイド機構46の数は、1つ又は2つに限らず、3つ以上であってもよい。

・図11に示すように、一对のリニアガイド機構46が片側にある電動アクチュエータ11bの上部に、1つのリニアガイド機構46を有する電動アクチュエータ11を組み付けてもよい。

【0052】・図12に示すように、一对のリニアガイド機構46が片側にある電動アクチュエータ11b同士を上下に重ね合わせて組み付けてもよい。更に、図示しないが、一对のリニアガイド機構46が両側にある電動アクチュエータ11aと、他の電動アクチュエータ11、11bとを上下に重ね合わせて組み合わせてもよい。

【0053】・アクチュエータ本体12にはその内外に連通する通路を設け、この通路の内端を送りねじ機構27、33又はリニアガイド機構46のガイドブロック41付近に配置する。そして、通路の外端にはアクチュエータ本体12内のエアを同通路を介して吸引するポンプ等の吸引手段を接続する。この構成によれば、送りねじ部27と送りナット部33の接合部分に塗られているグリース等が、アクチュエータ本体12の外部に飛散するのを未然に防ぐことができる。

【0054】・前記実施形態では、2つの電動アクチュエータ11を上下に重ね合わせて組み付けたが、3つ以

上の電動アクチュエータ 11 を組み合わせてもよい。

・前記実施形態では、スライドテーブル 43 に連結片 47 をそれぞれ一体的に形成したが、送りナット部 33 に連結片 47 を一体的に形成してもよい。或いは、スライドテーブル 43、送りナット部 33、連結片 47 を一体的に形成してもよい。更には、スライドテーブル 43、送りナット部 33、連結片 47 をそれぞれ別体に構成し、各部材をねじで連結してもよい。

【0055】・前記実施形態では、送りねじ部 27 と送りナット部 33 との螺合関係は、雄ねじと雌ねじとの機械的螺合関係（ボールネジ、滑りネジとの螺合関係）であったが、その他にも磁気ねじによる磁氣的螺合関係としてもよい。

【0056】・前記実施形態に示すモータ 24 は、例えば、ステッピングモータ、サーボモータ、インダクションモータ等のような種類であってもよい。更には電動でないエアモータ等の回転機械を用いてもよく、回転駆動源の種類は限定されない。ここで、サーボモータを使用した場合にはエンコーダのパルス信号によって位置検出を行い得るため、位置検出センサ 52、53 が不要となる利点がある。

【0057】・前記センサ取付溝 50、51 にフォトマイクロセンサを取り付け、前記磁石 36 を省略し、取付板 33a を遮光体とすれば、光学的にかつ非接触的に送りナット部 33 の位置を検出することもできる。或いは、リミットスイッチ等の機械式検出も可能であり、位置検出センサ 52、53 の種類は特に限定されない。

【0058】・スライドテーブル 43 と前記送りナット部 33 とを磁氣的に連結すること。

・位置検出センサ 52 の前方側におけるセンサ取付溝 50 内には、送りナット部 33 の最前端位置を検出するための位置検出センサを設けてもよい。この構成によれば、モータ 24 のエンコーダ 26 が送りナット 33 の最前端位置を検出できなくなるという異常動作状態に陥っても、位置検出センサにより確実に送りナット 33 の位置を検出することができる。

【0059】次に、特許請求の範囲に記載された技術的思想のほか、前述した実施形態によって把握される技術的思想をその効果とともに以下に列挙する。

(1) 前記移動体は複数設けられ、各移動体はアクチュエータ本体の左右両側部に隣接して配置されている請求項 1～3 のいずれかに記載の電動アクチュエータ。この構成によれば、アクチュエータ本体の両側からワークを搬送することができる。

【0060】(2) 前記ガイド機構はアクチュエータ本体の左右両側部のうち少なくとも何れか一方に配置されている請求項 2 又は 3 に記載の電動アクチュエータ。この構成によれば、電動アクチュエータを小型にすることができる。

【0061】(3) 前記アクチュエータ本体の端部に

は第 2 ねじ部材と緩衝する緩衝部材が設けられている請求項 2、3、(1)、(2) のいずれかに記載の電動アクチュエータ。この構成によれば、何らかの原因により、第 2 ねじ部材が異常動作状態に陥ったときに、第 2 ねじ部材のストッパとして機能させるとともに衝撃を緩和することができる。

【0062】(4) 前記緩衝部材は弾性を有するクッションゴムからなる(3)に記載の電動アクチュエータ。この構成によれば、低コストな緩衝部材とすることができる。

【0063】(5) 前記アクチュエータ本体には、前記第 2 ねじ部材の一部の近接により同第 2 ねじ部材の位置を非接触的に検出する位置検出手段が取り付け可能である請求項 2、3、(1)～(4) のいずれかに記載の電動アクチュエータ。この構成によれば、第 2 ねじ部材の位置を検出することができる。

【0064】(6) 前記アクチュエータ本体に重ね合わせられる他のアクチュエータ本体を所定の角度をもって位置決めするための位置決め部材を備え、この位置決め部材にはアクチュエータ本体の一部が面接触される請求項 1～3、(1)～(5) のいずれかに記載の電動アクチュエータ。この構成によれば、重ね合わせる他のアクチュエータ本体の位置決めを正確に行うことができる。

【0065】(7) 前記位置決め部材は着脱可能に設けられている(6)に記載の電動アクチュエータ。この構成によれば、アクチュエータ本体同士を重ね合わせない場合には位置決め部材を取り外すことができるので、電動アクチュエータの外観品質が低下するのを防止することができる。

【0066】(8) 前記第 2 ねじ部及び移動体は連結部を介して連結され、この連結部は移動体又は第 2 ねじ部材のうち少なくとも一つと一体的に形成されている請求項 2 又は 3 に記載の電動アクチュエータ。この構成によれば、組み付け作業を容易に行うことができるとともに、電動アクチュエータのコンパクト化を図ることができる。

【0067】

【発明の効果】請求項 1、請求項 2 に記載の発明によれば、テーブル移動方向のデッドスペースを小さくすることができる。又、モータにかかる負荷を軽減することにより、ワークの搬送荷重等を大きく設定することができる。

【0068】請求項 3 に記載の発明によれば、電動アクチュエータ全体を小型化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】(a) はスライドテーブルが最後端位置に移動した状態を示す平面図、(b) はスライドテーブルが最前端位置に移動した状態を示す平面図。

【図 2】電動アクチュエータの斜視図。

10

20

30

40

50

13

【図3】電動アクチュエータの平断面図。

【図4】図3の4-4断面図。

【図5】(a)は2つの電動アクチュエータを組み合わせた正面図、(b)は(a)の側面図。

【図6】(a)は、2つの電動アクチュエータを組み合わせた平面図、(b)は(a)の部分拡大図。

【図7】別の実施形態において、ガイド機構をアクチュエータ本体の片側に複数設けた電動アクチュエータの平面図。

【図8】同じく、図7の8-8断面図。

【図9】図10の9-9断面図。

【図10】図6とは異なるタイプを示す電動アクチュエータの平面図。

*

14

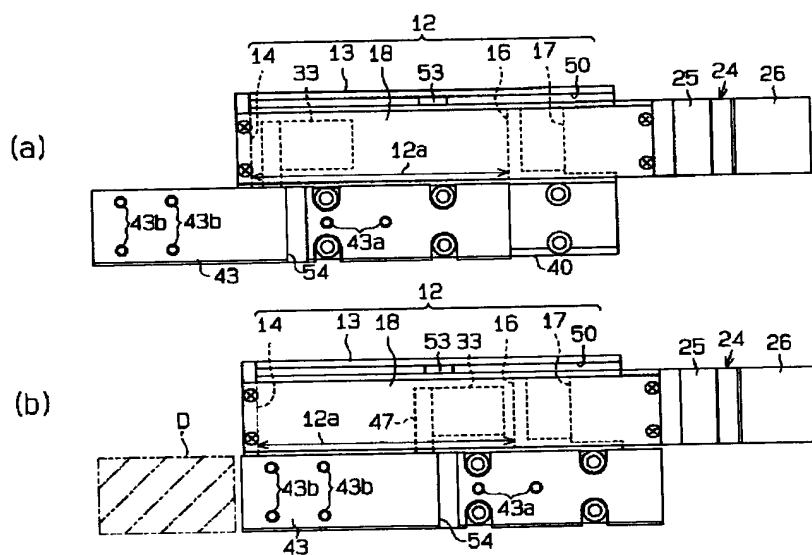
*【図11】図3に示すタイプの電動アクチュエータと、図7に示すタイプの電動アクチュエータを組み合わせた平面図。

【図12】図7に示すタイプの電動アクチュエータを組み合わせた平面図。

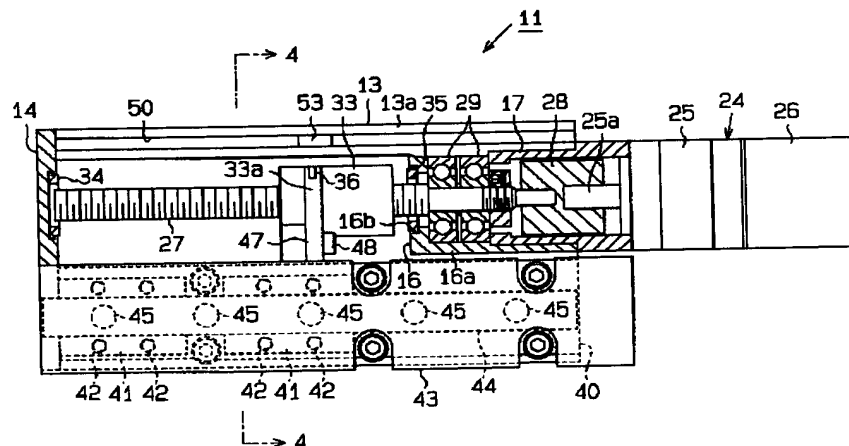
【符号の説明】

12…アクチュエータ本体、12a…開口部、27…送りねじ部（送りねじ機構を構成する第1ねじ部材）、33…送りナット部（送りねじ機構を構成する第2ねじ部材）、42…モータ、43…スライドテーブル（移動体）、41…ガイドブロック（ガイド機構）、44…ガイドレール（ガイド機構）、47…連結片（連結部）。

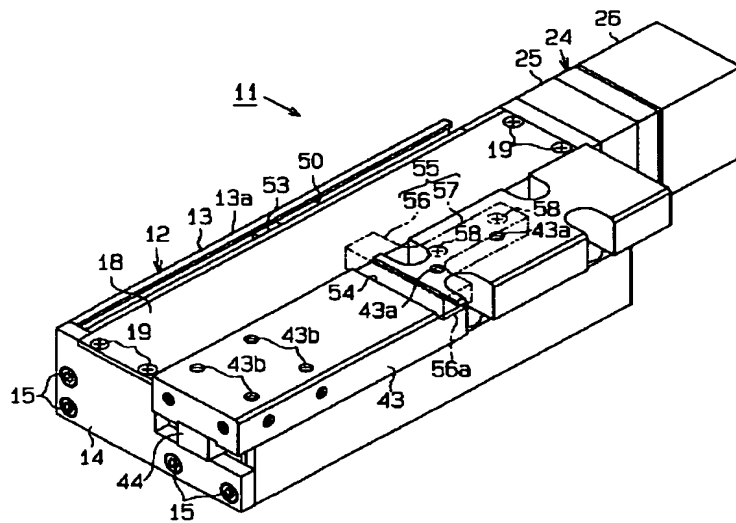
【図1】



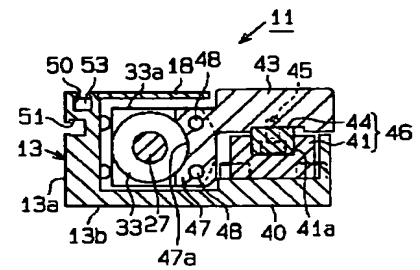
【図3】



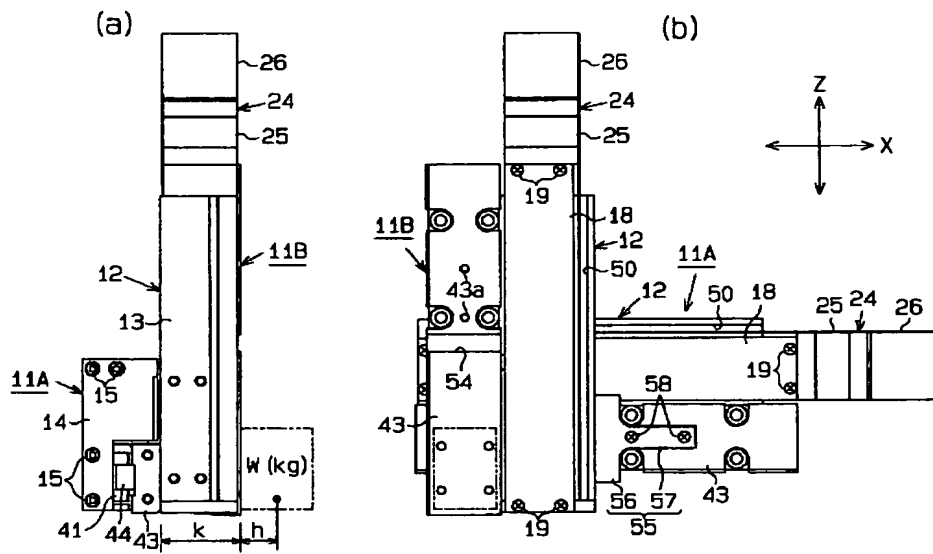
【図2】



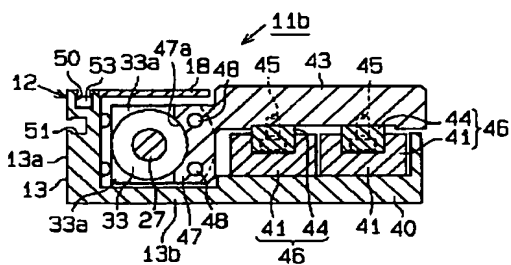
【図4】



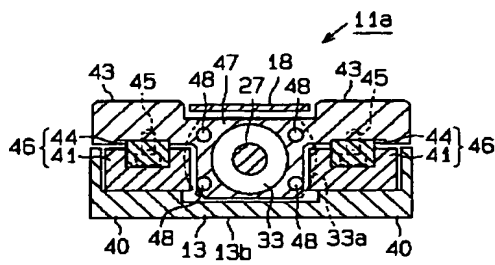
【図5】



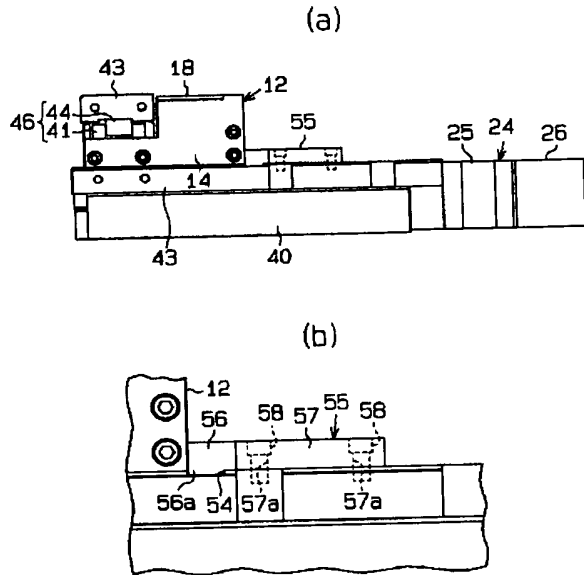
【図8】



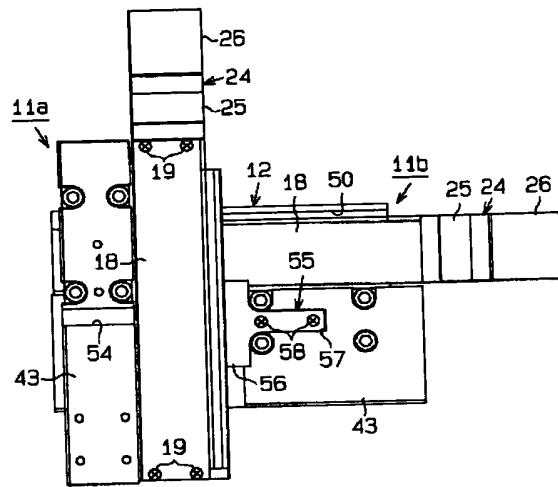
【図9】



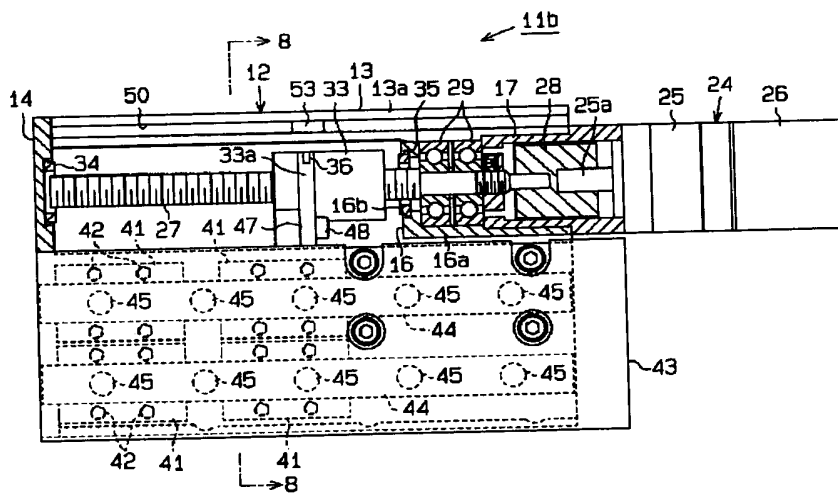
【図6】



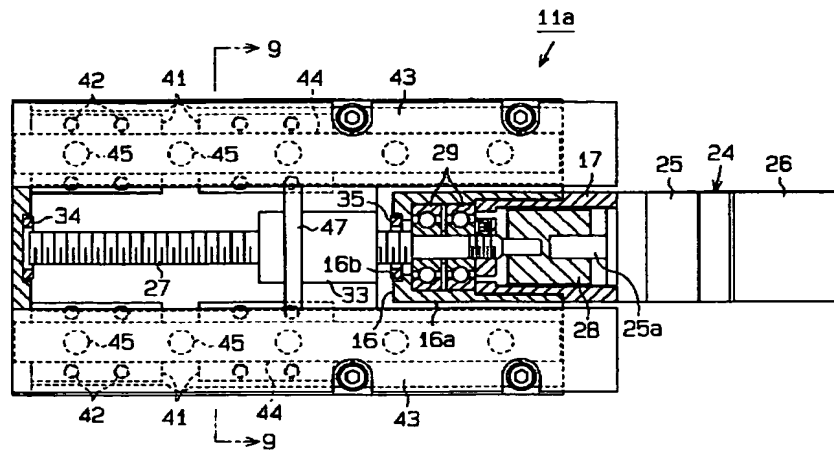
【図11】



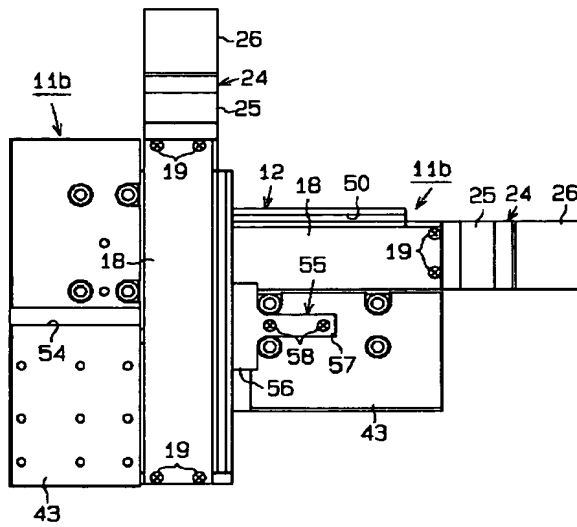
【図7】



【図10】



【図12】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H607 AA01 BB01 BB06 BB10 CC01
 CC03 CC05 CC07 CC09 DD03
 DD18 EE52 FF01 HH01 HH03
 HH06 HH08 HH09

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第7部門第4区分
 【発行日】平成15年6月20日(2003.6.20)

【公開番号】特開2000-188846(P2000-188846A)
 【公開日】平成12年7月4日(2000.7.4)
 【年通号数】公開特許公報12-1889
 【出願番号】特願平10-365276
 【国際特許分類第7版】

H02K 7/06
 F16H 25/20

25/24

【F1】

H02K 7/06 A
 F16H 25/20 B
 Z
 25/24 G

【手続補正書】

【提出日】平成15年3月11日(2003.3.11)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項1】 アクチュエータ本体に設けたモータの回転運動を、内部に収容した送りねじ機構により直線運動に変換し、前記アクチュエータ本体の外周部に開口部を設け、同アクチュエータ本体の外周部に隣接して移動体を設け、前記送りねじ機構と前記開口部を介して連結された前記移動体が前記モータの回転時に直線的に移動することを特徴とする電動アクチュエータ。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正内容】

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、アクチュエータ本体に設けたモータの回転運動を、内部に収容した送りねじ機構により直線運動に変換し、前記アクチュエータ本体の外周部に開口部を設け、同アクチュエータ本体の外周部に隣接して移動体を設け、前記送りねじ機構と前記開口部を介して連結された前記移

動体が前記モータの回転時に直線的に移動することを要旨とするものである。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】従って、この実施形態においては、図1(a)、(b)に示すように、前記基部13、前面カバー14、支持部16、筒状部材17及び上面カバー18により、外周部の一部に開口を有するアクチュエータ本体12が構成されている。即ち、アクチュエータ本体12の右側面の一部に開口部12aが形成され、後端面にモータ取付部12bが形成されている。かかる開口部12aはアクチュエータ本体12の中央部付近から前端部にかけて形成されている。詳述すれば、図1(a)、(b)、図3に示すように、開口部12aはアクチュエータ本体12の右側面において前面カバー14と支持部16との間に形成されている。

【手続補正4】

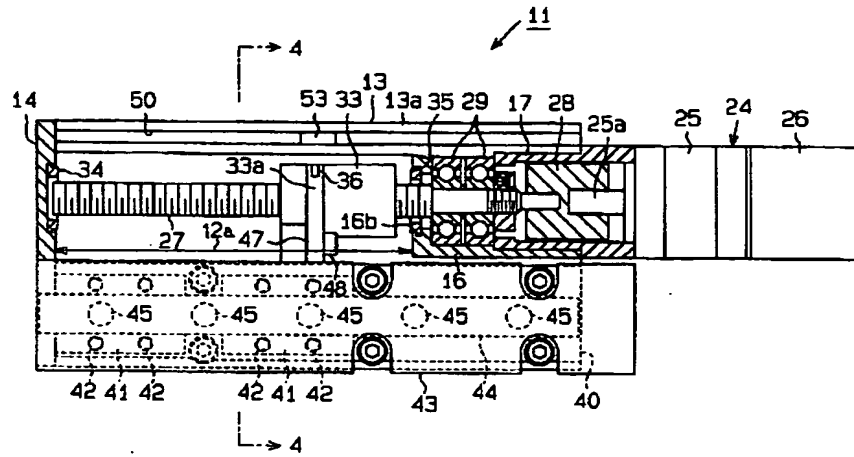
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図3

【補正方法】変更

【補正内容】

【図3】



THIS PAGE BLANK (USPTO)